

# 不仅是城市盛事,更是推动绿色理念与科学知识走进千家万户的重要契机 温州园博会:现代科技与生态人文交相辉映



明年4月至7月,第十五届中国(温州)国际园林博览会将在温州市瓯海区站西—仙湖区块启幕,邀世人共赴一场“科技织绿、人文润景”的约会。这片即将绽放芳华的土地,曾是温州城隅一处沉寂的角落:荒草悄悄漫过闲置的地块,老虎山旁的厂房褪去了往日光泽,斑驳墙面刻着工业时代的旧痕;低矮的家庭作坊依偎在路边,墙面爬满苔衣,纵横的路网都被时光遗忘,稀疏地铺展在城中村的肌理里,藏着城市发展中暂未被点亮的褶皱。但时光的画笔总在不经意间改写风景。一年多时间,科技化作最灵动的墨,晕染开生态与人文的底色。曾经的“工业锈带”正缓缓舒展新姿——破旧厂房将让位于叠翠的亭台,轰鸣的机器声会被鸟鸣与流水声取代,就连往日坑洼的路面,也将织就缀满花香的绿径。当最后一抹工业尘埃被春风拂去,这里便完成了从“钢与铁的一隅”到“山与水的园林”的惊艳转身。现代科技的锋芒,温柔地嵌入生态人文的肌理,写就一首“荒隅变仙境”的城市诗篇。

本报记者 徐慧敏 通讯员 陈怡 韩栋 林慧慧 小绿

## 智造,“搭积木”实现毫米级精度

高精度、可视化以及实时协同……园博园一开始就“瞄上”BIM(建筑信息模型)技术的落地应用,把设计图变精彩实景。

园博园瓯海大道跨线桥总长467.62米,桥宽10米,是连接园博园南园和北园的一座人行景观桥梁。作为温州园博园最早开工的标段,也是BIM技术应用场景最深入的标段。

5月13日,园博园跨线桥项目迎来关键节点——首跨钢箱梁成功吊装完成,标志着项目即将进入上部结构施工阶段,为后续桥梁贯通奠定了基础。杭州萧宏建设环境集团有限公司园博园跨线桥项目部副总工林强介绍,跨线桥桥跨布置为14跨六

联钢结构箱梁,已顺利完成吊装的是连接9-11号墩的第五联。

简单来说,BIM技术就是将二维设计变为三维模型,设计中的各类信息、细节都一目了然,可实现项目全过程模拟与优化。以第五联钢箱梁为例,共划分为不规则的九段,每段腹板和翼板厚度变化多样,共由1003块构件模型组成。

林强打了个比方,模拟吊装和预拼接的过程就像在三维动画游戏里“搭积木”,为确保吊装一次到位,每个构件严丝合缝,并做到毫米级安装精度,施工团队会用BIM技术对钢箱梁进行数十次的预拼装并模拟吊装施工路径,确定最佳的方案。

“一些建设项目的BIM技术应用多是‘花架子’,在项目完结后,用三维动画演示施工全过程,中看不中用。”林强直言,“这次跨线桥项目是实实在在用BIM技术前置指导施工,避免了材料返工浪费,降低了现场施工动态碰撞的风险。”

因上跨瓯海大道,交通组织和施工作业难,施工团队还重点利用BIM技术“啃下”第二联钢结构箱梁吊装的“硬骨头”。

跨线桥桥梁主跨上部的异形鸟构景观装饰(鸟架幕墙)造型独特,以“‘鸥翼’展翅、起风未来”为设计理念,“鸥翼”造型取意海鸥展翅,两翼的不对称体现海鸥飞翔的动感,结合灯光效果,将会成为瓯海大道上一道亮丽的风景线。

林强介绍,如果只按图纸来施工,这个造型景观装饰是很难完成的工程,常规的CAD软件设计能达到构件生产条件,但最终实际出来的效果肯定和设计相差甚远。

巨大的鸟架幕墙壳结构造型独特,连接节点复杂、交错,需准确创建不同类型的杆件,建模量十分庞大,这对BIM技术来说也是一大挑战。

目前,在施工单位BIM模型基础上,鸟架幕墙生产厂家已完成BIM模型数据深化。厂家负责人介绍,鸟架本身为一个复杂三维双曲面,数字化生产也是个复杂的精细活儿。先采用BIM技术从设计图纸中提取准确的空间坐标,将曲面变平面,进行准确切割下料;再通过BIM坐标数据拼接成鸟架整体胎架坐标系,将平面材料火烤压制成柔和的曲面,这个过程材料利用率大大提高,材料成本能节省约15%。

作为跨线桥项目的一大景观亮点,鸟架幕墙施工也是该项目工程建设要打的一场硬仗。除直观地看到跨线桥三维模型,在技术人员操作演示的BIM技术应用界面,点击任一桥墩位置,还能看到大量如编码、工程量、位置等数据信息,并关联材料、造价等各项指标。技术人员介绍,正是通过BIM技术高效集成的工程信息,施工团队在建设前还发现了3号墩坐标点设计有偏差,并进行了及时纠正。

为实现BIM技术在园博园项目全生命周期“货真价实”的应用,用BIM技术“穿针引线”,推动整个建造过程“图模一致、一模多用、一模到底、模实相符”。早在项目之初,温州园博园建设发展有限公司就坚持全生命周期智能建造理念,深化BIM技术应用,打通勘察、设计、生产、施工、运维等建筑行业产业链上下游数据。

园博园项目前期的勘察、造价咨询服务等招标就已创新融入大数据、人工智能、云计算等前沿科技,在施工阶段关联材料管理、过程报量、工程结算、进度管理等,过程是痛苦的,但结果是喜人的。公司探索打造的基于CIM+BIM+IOT数字孪生的“云上园博”已经初显成效。

凭借与园博园建设现场得天独厚的地理纽带——直线距离不足2公里,瓯海本土钢构企业——浙江顺隆钢构集团有限公司正全力发挥属地企业的供应链

与响应优势,深度参与这一重点工程。“我们企业承接的关键任务,大部分为造型独特、技术难度高的异形曲面构件。”顺隆钢构负责人龙瑞庚说道。

配合园林景观造型需求,此次企业承接的钢结构多为结构复杂、造型多变的空间异形结构,无法采用常规标准化构件生产,工程充满挑战。公司工程技术副总刘衍辉坦言:“每一个构件都是根据三维模型量身定制,对深化设计细致度、材料加工精度和现场安装工艺都提出了极高要求,是实实在在的技术攻坚战。”面对异形结构带来的重重考验,企业调集最精锐技术力量,开启定制化工作模式。

在利用BIM技术精确深化设计的基础上,通过激光切割机、弯弧机等数字化设备,实现构件的高精度加工和装配。“所有构件完成定制后,像搭积木一样在现场进行拼装。”刘衍辉介绍,在正式施工前还要开展一次虚拟施工,对施工过程进行分析、优化,降低施工风险和成本。

“前期我们多次到项目现场踏勘,还曾穿越雨水浸泡后的深厚泥泞地,不仅让团队惊出一身汗,也让大家认识到后续技术工作的挑战性和精细度要求。”刘衍辉介绍,看一座座桥梁在园内舒展身姿、逐步合龙成型,项目团队时常会笑着忆起当初在泥地里艰难跋涉的场景。

园博园整体景观序列为“一阁两馆十二景”,其中的一阁就是郭公阁。

郭公阁楼身方形,设计风格是传统宋氏古典楼阁,但又与现代结构相融合。整座阁楼的“钢筋铁骨”重达650多吨,949根形态各异的钢构件通过提前预制,像搭积木一样装配,提高了装配精度,达到毫米级的精度,也大幅缩短了工期。

园林绿化才是园博园的“主角”,目前园区苗木种植已超12000多棵。原先苗木都是通过货车或人工搬运,高的地方难上去,雨天还容易陷住,效率低。

园博园采用重载无人机吊运苗木,单机最大载重400公斤,可将百余斤的苗木精准投送至百米高的山顶,加上苗木装卸时间,一台无人机一天能运送120棵,效率是人工搬运的数倍。

园博园的苗木采用全过程数字化管理,每一棵乔木,都会悬挂一枚“电子身份证”,实现全生命周期可追溯管理。手机一扫,该株乔木的“前世今生”便跃然屏上,品种、规格、原产地、特性数据、位置坐标、日常养护信息等一目了然。养护人员可通过扫码更新浇水、施肥、病虫害防治等数据,系统自动分析树木健康状态,助力科学管护。

未来,游客只需用手机轻轻一扫,即可解锁树木的“绿色档案”,园博园还将开放“扫码认养”功能。“共享绿色生活”不再只是口号,市民游客不仅能随时查看树木生长状况,还能参与线上养护互动。



自去年10月全面启动建设以来,目前项目整体进度已达80%,各建筑组团初具雏形。图为建设中的园博会展区。

## 科普,与绿色园博同频共振

9月3日,以“科普无边界·共享园博园”为主题的2025年“全国科普月”瓯海主场活动暨全区“开学第一课”拉开帷幕。此次活动在温州市科协、温州市教育局指导下,由瓯海区科协、区教育局、区科技局、区妇联共同主办,浙江省绿色科技文化促进会与瓯海区第二外国语学校共同承办。

去年底施行的新修订《科普法》首次明确每年9月为“全国科普月”。瓯海区紧抓机遇,把即将于明年4月举办的第十五届中国(温州)国际园林博览会融入科普活动主线,推出贯穿9月的系列活动,让科普与绿色园博同频共振。瓯海区委副书记邵建乐表示,园博会不仅是城市盛事,更是推动绿色理念与科学知识走进千家万户的重要契机。

现场对两项扎根生活的科普成果进行了表彰。其一是“迎园博·添份绿”家庭园艺种植大赛,共有15户家庭凭借完整详实的“植物成长日记”和数月用心耕耘脱颖而出,展示了绿色生活的日常实践;其二是温州市青少年“科学三分钟”演讲赛,瓯海赛区一等奖的20位“小科学达人”,展现了青少年善于从生活观察中提出问题、探索求证的能力。现场,温州绿轴小学何牧弦以《我的磁悬浮列车

“翻车历险记”》分享实验探索,瓯海二外学生周紫怡则通过《厨房里的宝物:让鲜花活得更久!》揭秘家庭科学妙招,赢得阵阵掌声。

今年恰逢“绿水青山就是金山银山”理念提出20周年,主办方特别邀请沉浸式科普实验秀《“两山”有理》走进现场。宣讲员结合亲身参与全国低碳日主场活动和《湿地公约》大会的经历,强调低碳生活就在身边,从随手关灯到垃圾分类,每个人的小习惯都是绿色环保的重要一环。实验员则通过两组实验带来直观体验。第一组比热容实验展示二氧化碳与空气的差异,揭示碳排放与全球变暖的关系。第二组“冷岛效应”模拟帮助观众理解湿地对气候调节的作用,形象诠释了湿地是城市的“天然空调”。

在圆桌访谈环节,专家学者与教育工作者共同围绕“园博园与绿色生活”展开交流。温州科技职业学院副院长胡春畅谈园林艺术如何走进市民日常,浙江省亚热带作物研究所副所长王金旺介绍珍稀植物保护的实例,温州大学副教授解雷解读瓯海的野生动物资源,瓯海二外校长谢杰则分享学校如何借势园博会推进科普教育。

现场还正式启动了2025年全国科普月瓯海系列活动,发布了贯穿9月的科普“五进”活动。走进学校,举办车模联赛、田野科研大会、森林音乐会等青少年科技盛宴。走进农村和社区,开展园博科普巡展与惠民服务。走进机关和企业,聚焦人工智能与产业应用,组织前沿讲座和技术指导。

活动外场设置四大科普展区,分别为园博主题设计展、科普教育基地联展、部门科普展示以及学生自制科学展板与园博模型。展览内容涵盖人工智能、花卉与植物、野生动物、海洋、地质、食品安全、青春期健康等多个方面。孩子们在机器人和机器狗展区兴奋互动,在花卉展台记录知识,在食品安全展位体验小游戏,现场气氛热烈,科普真正“活”了起来。

这场融合政策落地、青少年实践、专家智慧与全民参与的活动点燃了温州市瓯海区学生们新学期的“科普第一课”,为“绿色园博”的未来注入更多可能。

